MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DEL LABORATORIO DE QUÍMICA Y USOS MÚLTIPLES

ÍNDICE

PÁG

INTRODUCCIÓN

El presente manual está dirigido a todo aquel personal que opera o proporciona mantenimiento preventivo a los equipos del laboratorio de química y usos múltiples del ITSX; y ha sido desarrollado con el fin de apoyar en la comprensión de los requerimientos técnicos relacionados con la instalación, uso y mantenimiento de un grupo de equipos que resultan de gran importancia para la realización de las prácticas de laboratorio y en actividades de investigación.

En el manual se describen algunos de los equipos más comúnmente usados y sus principales funciones. Algunos de estos son de funcionamiento sencillo tales como: Microscopio, Balanza Analítica, Termobaño, Autoclave, Incubadora; y otros que requieren de sistemas más sofisticados como: el potenciómetro, medidor múltiparametro pH, mV, Temp, ISE, conductividad.

Es importante hacer notar que este manual no pretende ser un sustituto del manual del fabricante, sino por el contrario un complemento de él.

OBJETIVOS

Describir la operación de los equipos usados en el laboratorio.
Mostrar al operador el uso, mantenimiento y cuidado adecuado de los equipos, fomentando el seguimiento de las recomendaciones del fabricante.
Describir las disposiciones generales para regular el uso y préstamo de los equipos en el laboratorio.
.

ALCANCE

El presente manual aplica a todo aquel personal que opera o proporciona mantenimiento preventivo a los equipos del laboratorio.

1. DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS DEL LABORATORIO

1.1. ANALIZADOR DE pH



El analizador de pH se utiliza para determinar la concentración de iones del gas hidrógeno [H+] en una disolución. Este equipo permite realizar mediciones de la acidez de una solución acuosa, siempre que el mismo sea utilizado de forma cuidadosa y se ajuste a procedimientos plenamente comprobados. A los analizadores de pH se les denomina, además, *pHmetros, monitores de pH o potenciómetros*.

1.1.1. PROPÓSITO DEL EQUIPO

El analizador de pH es un instrumento de uso común en cualquier campo de la ciencia relacionado con soluciones acuosas. Se utiliza en áreas como la agricultura, el tratamiento y purificación de agua, en procesos industriales como los petroquímicos, fabricación de papel, alimentos, metalmecánica, farmacia e investigación y desarrollo, entre otros. En el laboratorio de salud, las aplicaciones del instrumento están relacionadas con el control de medios de cultivo, controlar y/o medir la alcalinidad o acidez de caldos y *buffer*.

En equipos especializados de diagnóstico de laboratorio, se usan los mismos principios utilizando microelectrodos para medir la acidez o alcalinidad de los componentes líquidos de la sangre, en donde la sustancia más importante es el agua que contiene gran cantidad de sales y sustancias orgánicas disueltas.

1.1.2. PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

El analizador de pH mide la concentración de iones [H+], utilizando un electrodo sensible a los iones. En condiciones ideales dicho electrodo debería responder ante la presencia de un único tipo de ión, pero en la realidad siempre se presentan interacciones o interferencias con iones de otras clases presentes en la solución. Un electrodo de pH

es generalmente un electrodo combinado, en el cual se encuentran integrados un electrodo de referencia y un electrodo de vidrio, en una misma sonda. La parte inferior de la sonda termina en un bulbo redondo de vidrio delgado.
El tubo interior contiene cloruro de potasio saturado (KCl), invariable y una solución 0,1 M de ácido clorhídrico (HCl). También, dentro del tubo interior, está el extremo del cátodo del electrodo de referencia. El extremo anódico se envuelve así mismo en el exterior del tubo interno y termina con el mismo tipo de electrodo de referencia como el del tubo interno. Ambos tubos, el interior y el exterior, contienen una solución de referencia, pero únicamente el tubo exterior tiene contacto con la solución del lado externo del electrodo de pH, a través de un tapón poroso que actúa como un puente salino.

Dicho dispositivo se comporta como una celda galvánica. El electrodo de referencia es el tubo interno de la sonda analizadora de pH, el cual no puede perder iones por interacción con el ambiente que lo rodea, pues como referencia debe permanecer estático –invariable– durante la realización de la medida. El tubo exterior de la sonda contiene el medio al que se le permite mezclarse con el ambiente externo.

Como resultado de lo anterior, este tubo debe ser llenado periódicamente con una solución de cloruro de potasio (KCl) para reponer la capacidad del electrodo que se inhibe por pérdida de iones y por evaporación. El bulbo de vidrio en la parte inferior del electrodo de pH que actúa como elemento de medición está recubierto, tanto en el exterior como en el interior, con una capa de gel hidratado.

Los cationes metálicos [Na+] se difunden en el gel hidratado fuera del vidrio y dentro de la solución, mientras que los iones [H+] de la solución se difunden dentro del gel hidratado. El gel hidratado es el que hace que el electrodo de pH sea un electrodo selectivo de iones. El ión [H+] no cruza a través de la membrana de vidrio del electrodo de pH, es el ión sodio [Na+] el que cruza y permite un cambio de la energía libre. Cuando un ión se difunde de una región de actividad a otra, se presenta un cambio en la energía libre y esto es lo que mide el analizador de pH.

1.1.3. SERVICIOS REQUERIDOS PARA SU INSTALACIÓN Y OPERACIÓN

1. Remover la cubierta protectora del electrodo.

2. Antes de usar el electrodo, se debe sumergir completamente dentro de una solución de KCl o en una solución para electrodos durante aproximadamente 20 minutos.

3. Conectar el cable BCN en la entrada para este. Instalar el electrodo conectando entrada en donde corresponde (se conecta y gira para que quede asegurado). Si se utiliza un electrodo de referencia aparte, se conecta dentro de donde dice ref.

4. Entre cada medición se debe enjuagar y secar el electrodo. Es importante que el secado se haga con un pañuelo absorbente o trapo seco y nunca se debe agitar. El enjuagado se debe hacer con agua destilada, agua desionizada, o con un poco de la solución que se va a medir a continuación.

5. Al finalizar se debe guardar el electrodo en una solución de KCl o en una solución de almacenaje de electrodos. Siempre debe permanecer abierto el seguro del llenado cuando se utiliza el electrodo y cerrado durante su almacenamiento. Cuando la solución interna del electrodo llegue a 1 pulgada de la punta se debe de llenar con una solución especial para el llenado.

1.1.4. CALIBRACIÓN

Debido a que el electrodo varía en su respuesta, se debe estandarizar el potenciómetro y compensar el electrodo con la variación que presente este. Mientras más frecuentemente se realiza la estandarización, mayor precisión se obtendrá en las mediciones.

1. Introducir el electrodo dentro de la solución buffer, hasta que el electrodo presente un valor estable.

2. Presionar el botón de Mode hasta que en el display indique el modo de pH.

3. Borrar los valores medidos para proceder a estandarizar, utilizando los botones de setup y enter para borrar los valores.

4. Presionar el botón de standardize. El potenciómetro reconocerá inmediatamente el contenido de hidrógenos del buffer. Cuando la señal es estable, se presiona enter el valor del pH del buffer se guardará.

5. Enjuagar el electrodo y proceder del mismo modo para estandarizar el potenciómetro con el siguiente buffer.

1.1.6. MANTENIMIENTO GENERAL

Los analizadores de pH disponen de dos procedimientos generales de mantenimiento: los dirigidos al cuerpo del analizador y los dirigidos a la sonda detectora de pH (electrodos).

Procedimientos generales de mantenimiento al cuerpo del analizador de pH
Frecuencia: Semestral

1. Examinar el exterior del equipo y evaluar su condición física general. Verificar la limpieza de las cubiertas y el ajuste de las mismas.

2. Probar el cable de conexión y su sistema de acoples. Comprobar que se encuentran en buenas condiciones y que están limpios.

3. Examinar los controles del equipo. Verificar que se encuentran en buen estado y que se pueden accionar sin dificultad.

4. Verificar el estado de brazo portaelectrodo. Examinar el mecanismo de montaje y fijación del electrodo, a fin de prever que el electrodo no se suelte. Comprobar que el ajuste de alturas opere correctamente.

5. Efectuar una prueba de funcionamiento midiendo el pH de una solución conocida.

6. Inspeccionar las corrientes de fuga y la conexión a tierra.

Mantenimiento básico del electrodo
Frecuencia: Cada cuatro meses

El electrodo detector requiere mantenimiento periódico de la solución conductora, para que pueda obtener lecturas precisas.

Los procesos recomendados para reponer la solución electrolítica son los siguientes:

1. Retirar el electrodo detector de la solución *buffer* de almacenamiento.

2. Enjuagar el electrodo detector con abundante agua destilada.

3. Retirar la cubierta superior del electrodo detector.

4. Llenar el electrodo detector con una solución saturada de cloruro de potasio (KCl). Utilizar la jeringa o aplicador que acompaña la solución de KCl. El llenado se efectúa a través del conducto que protege la tapa superior del electrodo. Verificar que la punta de la jeringa no toque el interior del electrodo. Envolver una pequeña parte de la tapa superior del electrodo para cubrir la apertura superior del mismo.

5. Usar la punta de la aguja de la jeringa para perforar el área de la tapa que cubre la abertura, a fin de permitir que exista un equilibrio de presiones entre el interior y el exterior del electrodo.

6. Enjuagar el electrodo con agua destilada.

7. Mantener el electrodo dentro de la solución *buffer* de almacenamiento, siempre que no esté en uso.

Limpieza del electrodo

La clase de limpieza requerida por el electrodo depende del tipo de contaminante que lo haya podido afectar. Se resumen a continuación los procedimientos más comunes.

Limpieza general. Remojar el electrodo de pH en una solución 0,1 M de ácido clorhídrico (HCl) o 0,1 M de HNO_3, durante 20 minutos. Enjuagar con agua corriente antes de usar.

Remoción de depósitos y bacterias. Remojar el electrodo de pH en una disolución 1:10 de blanquedor doméstico, durante 10 minutos. Enjuagar con agua abundante antes de usar.

Limpieza de aceite y grasa. Enjuagar el electrodo de pH con un detergente medio o con metil alcohol. Enjuagar con agua antes de usar.

Limpieza de depósitos de proteínas. Remojar el electrodo de pH en pepsina al 1 % en ácido clorhídrico 0,1 M, durante 5 minutos. Enjuagar con agua antes de usar. Después de realizar cualquier operación de limpieza, es conveniente enjuagar con agua desionizada y rellenar el electrodo de referencia antes de usar.

Otros cuidados

No golpear el electrodo. Dado que su estructura generalmente es de vidrio y este material es muy frágil –se rompe antes de que se deforme-, es necesario manipularlo de forma cuidadosa, evitando que sufra golpes, choques o caídas. Recordar que el electrodo es un elemento de consumo y que tiene una vida útil limitada. Mientras no esté en uso, mantener el electrodo dentro de la solución *buffer* de almacenamiento.

1.2. MEDIDOR MULTIPARAMETRO pH, mV, Temp, ISE, Conductvidad Mod.250



1.2.1. SERVICIOS REQUERIDOS PARA SU INSTALACIÓN Y USO

Al escoger la ubicación donde será instalado el medidor es necesario seguir las siguientes consideraciones para optimizar su uso:

1. Colocar el medidor sobre una superficie plana y firme.
2. Las temperaturas por arriba de 40°C o por debajo de 15°C pueden afectar la operación y exactitud del equipo.
3. Proteger al equipo de vapores químicos agresivos.
4. Evitar la exposición a excesivas condiciones de humedad por períodos prolongados.
5. La línea de voltaje a la cual el medidor este conectado debe ser constante y libre de fluctuaciones.

Ensamble del brazo de soporte del electrodo

Colocar el brazo de soporte atornillando éste al medidor, de acuerdo al manual de uso.

Conexión de los electrodos

pH, ORP O ISE (con el conector BNC): Conectar los electrodos en los canales requeridos A o B, localizado en la parte trasera del medidor. Empujar y rotar el conector BNC del electrodo hasta que encaje en el lugar; para desconectar girar en la dirección contraria. De igual manera realizar la misma operación con el electrodo de referencia y las celdas de conductividad, para cualquier duda consultar el manual del equipo.

1.2.2. PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

Conectar el adaptador AC en la parte trasera del medidor y luego conectar la clavija al contacto adecuado. El medidor automáticamente se encenderá.

El medidor tiene las siguientes opciones para acceder a los menús de operación:

1. Mode: Selecciona el modo pH, mV o ion para canal A o B, conductividad, resistividad, salinidad de NaCl, y TDS para canal C.
2. Standardize: Se usa para introducir estándares y permita acceder a la opción menú para cambiar otras características de selección.
3. CAL DATA: Presenta la información (tiempo y fecha) sobre los buffer usados para la calibración de los electrodos.
4. CHANNEL: Enciende o apaga el canal on/of.
5. SETUP: Selecciona las características generales que se requieren durante las mediciones tales como: fecha, hora contraste de la pantalla, sonido, puerto serial.
6. DATA LOG: Permite almacenar y consultar datos de las mediciones realizadas en el equipo.
7. CLEAR: Permite salir del menú actual y regresar al menú previo, cancelar operaciones y borrar datos numéricos.
8. ENTER/PRINT: Confirma valores numéricos, operaciones pendientes, seleccionar algún menú, imprimir o transferir información a la PC.

NOTA: Además de consultar la información presente en este manual, es necesario consultar el manual del fabricante si se presentara alguna duda durante su operación.

1.2.3. MANTENIMIENTO GENERAL

Su mantenimiento general se llevará a cabo al igual que el del analizador de pH.

1.3. BALANZAS

La balanza es un instrumento que mide la masa de un cuerpo o sustancia, utilizando como medio de comparación la fuerza de la gravedad que actúa sobre el cuerpo. La palabra proviene de los términos latinos *bis* que significa *dos* y *linx*, *plato*.

1.3.1. PROPÓSITO DEL EQUIPO

La balanza se utiliza para medir la masa o peso de un cuerpo o sustancia, dado que entre masa y peso existe una relación bien definida. En el laboratorio se utiliza la balanza para efectuar actividades de control de calidad para preparar mezclas de componentes en proporciones predefinidas y para determinar densidades o pesos específicos.

1.3.2. PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

Las balanzas se diferencian entre sí por el diseño, los principios utilizados y los criterios de metrología que utilizan. En la actualidad podría considerarse que existen dos grandes grupos: las balanzas mecánicas y las balanzas electrónicas.

1.3.3. SERVICIOS REQUERIDOS PARA SU INSTALACIÓN Y USO

1. Disponer de un ambiente que no presente corrientes de aire, cambios bruscos de temperatura y que esté libre de polvo.

2. Tener un mesón perfectamente nivelado. Es ideal una plataforma de alta inercia, aislada de las estructuras ubicadas en la vecindad, para reducir el efecto de las vibraciones que emiten ciertos equipos como centrífugas y refrigeradores. La misma debe tener un área suficiente para instalar la balanza y aquel equipo auxiliar con el que se interactúa en los procesos de pesado. De igual manera se debe prever el espacio requerido por los cables de interconexión, corriente eléctrica, conexión al sistema de información, a la impresora, etc.

3. Evitar que en la vecindad se encuentren instalados equipos que produzcan campos magnéticos elevados o vibraciones como centrífugas, motores eléctricos, compresores y generadores.

4. Evitar que se encuentre bajo la influencia directa de los sistemas de aire acondicionado –corrientes de aire y de la luz solar.

5. Disponer de una toma eléctrica en buen estado, dotada con polo a tierra provista de interruptores, que cumpla con la normatividad eléctrica vigente en el país o el laboratorio.

1.3.4. BALANZA GRANATARIA O MECÁNICA



1.3.4.1. OPERACIÓN DE LA BALANZA GRANATARIA

1. Manejar con cuidado la balanza ya que es costosa.

2. No pesar sustancias químicas directamente sobre el platillo; usar papel para pesar, un vidrio de reloj o algún otro recipiente.

3. No derramar líquidos sobre la balanza.

4. Ajustar el cero de la balanza, solicitar instrucción al profesor o al técnico pues cada balanza tiene su modo de operar.

5. Después de pesar, regresar todas las pesas a cero (descargar la balanza).

6. Limpiar cualquier residuo de productos químicos que estén en la balanza o en el área de la balanza.

1.3.5. BALANZA ELECTRÓNICA



1.3.5.1. OPERACIÓN DE LA BALANZA ELECTRÓNICA

La operación de una balanza electrónica moderna está claramente definida en el manual de operación que suministran los fabricantes. En general se debe cumplir el siguiente procedimiento:

1. Permitir que la balanza equilibre sus condiciones con las del ambiente donde de encuentra instalada.

2. Permitir que la balanza se precaliente antes de iniciar las actividades. Normalmente basta que la misma se encuentre conectada al sistema de alimentación eléctrico. Algunos fabricantes sugieren que se deje transcurrir un período de tiempo de al menos 20 minutos, desde el momento en que se energiza hasta el momento en que se inicia la utilización de la misma.

3. Verificar que la balanza se encuentre calibrada.

4. Las balanzas electrónicas por lo general disponen de una calibración hecha en fábrica, almacenada en la memoria, la cual puede utilizarse si no se dispone de masas de calibración. Si se requiere realizar la calibración, se debe disponer de masas calibradas para poder efectuar el procedimiento que indique el fabricante.

5. Seguir las instrucciones que indica el fabricante en el manual de operación.

1.3.6. CALIBRACIÓN

El proceso de calibración de balanzas debe ser realizado por personal capacitado específicamente en esta actividad. Como aspecto fundamental se destaca que la calibración se debe realizar con base en los lineamientos de la OIML o de otra entidad

equivalente como puede ser la Sociedad Americana para Ensayo de Materiales (ASTM), instituciones que han desarrollado metodologías para clasificar las pesas o masas patrón, utilizadas en los procesos mencionados.

1.3.7. MANTENIMIENTO GENERAL

Balanza granataria.
El mantenimiento está limitado a las siguientes rutinas:

Frecuencia: Diaria
1. Verificar la graduación de cero.
2. Verificar el ajuste de sensibilidad.
3. Limpiar el platillo de pesaje.

Frecuencia: Anual
1. Calibrar la balanza y documentar el proceso.
2. Desensamblar y limpiar los componentes internos.
3. Se debe seguir el proceso definido por el fabricante, o contratarse una firma especializada para el efecto.

Balanza electrónica.
La balanza se caracteriza por ser un instrumento de alta precisión. Por tal motivo las rutinas de mantenimiento a cargo del operador son mínimas y se encuentran limitadas a las siguientes:

Actividades diarias:

1. Limpiar el platillo de pesaje, para que este se encuentre libre de polvo o suciedad. La limpieza se efectúa con una pieza de tela limpia que puede estar humedecida con agua destilada. Si es necesario retirar alguna mancha, se puede aplicar un detergente suave. También se puede usar un pincel de pelo suave para remover las partículas o el polvo que se hubiesen depositado sobre el platillo de pesado.

2. Limpiar externa e internamente la cámara de pesaje. Verificar que los vidrios estén libres de polvo.

3. Verificar que los mecanismos de ajuste de la puerta frontal de la cámara de pesaje funcionen adecuadamente.

NOTA: Nunca lubricar una balanza a menos que el fabricante lo indique expresamente. Cualquier sustancia que interfiera con los mecanismos de la balanza retarda su respuesta o alteran definitivamente la medida.



1.4. MICROSCOPIO

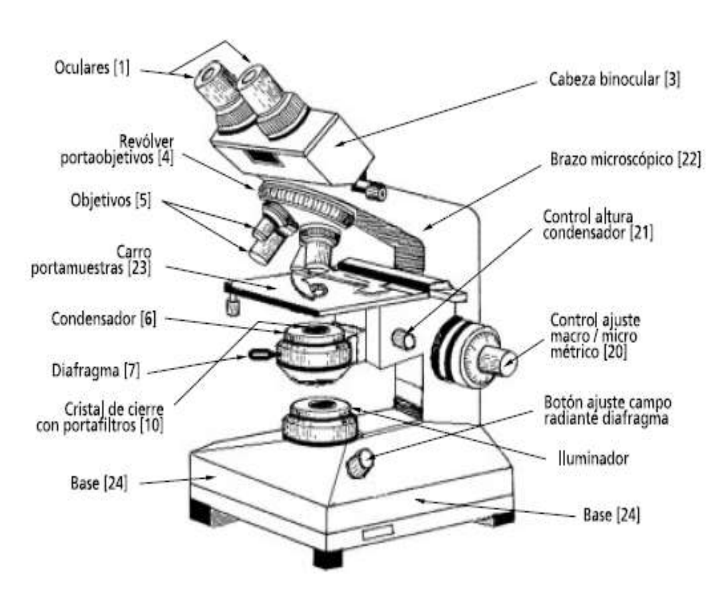


DIAGRAMA DEL EQUIPO

La palabra microscopio proviene de fusión de las palabras griegas *micros* que significa *pequeño* y *skopien* que significa *ver* o *examinar*.

1.4.1. PROPÓSITO DEL EQUIPO

El microscopio es un instrumento de precisión conformado por subsistemas ópticos –lentes, filtros, prismas, condensadores–; mecánicos –elementos para controlar la posición de la muestra en el espacio tridimensional X, Y, Z–;eléctricos –transformadores y sistemas de iluminación–, y electrónicos –cámaras, sistemas de televisión, etc.–, que interactúan entre sí para amplificar y controlar la formación de imágenes de objetos de tamaño reducido, cuyas características no alcanzan a ser detectadas por el ojo humano.

Por lo general, para observar las muestras se requiere que estas hayan sido preparadas de acuerdo con técnicas que permiten resaltar los detalles a observar. El microscopio constituye una ayuda diagnóstica de primer orden en el área de salud, en especialidades como hematología, bacteriología, parasitología y la formación de recursos humanos.

(Existen microscopios con aditamentos especializados para que los estudiantes efectúen las observaciones, dirigidos por un profesor).

El desarrollo tecnológico de estos equipos ha permitido fabricar una enorme cantidad de modelos de aplicación especializada en la industria y la academia, y ha sido fundamental para el desarrollo del conocimiento humano y para entender el funcionamiento de la naturaleza.

1.4.2. SERVICIOS REQUERIDOS PARA SU INSTALACIÓN Y ALMACENAMIENTO

1. Asegurarse que el ambiente o área en que se instale el microscopio esté protegido o protegida del polvo y la humedad. El ambiente ideal debe disponer de un sistema de aire acondicionado que garantice aire libre de polvo o partículas, control de humedad y control de temperatura de manera permanente.

2. Verificar que el ambiente o área en que se instale el microscopio disponga de seguridad: puerta con cerradura para evitar su sustracción no autorizada.

3. Confirmar que el lugar seleccionado para ubicar el microscopio esté alejado de lugares como lavaderos o donde se trabajen sustancias químicas, para evitar que el equipo resulte afectado por un derrame o salpicadura. También deben evitarse sitios que tengan luz solar directa.

4. Verificar que el lugar seleccionado cuente con una toma eléctrica en buen estado, cuyo voltaje esté ajustado en magnitud y frecuencia con los códigos y normas eléctricas, y que resulte compatible con el del sistema de iluminación del microscopio. En caso de que el microscopio utilice espejo, debe estar ubicado cerca de una ventana que permita una buena iluminación, pero sin estar directamente expuesto a la luz solar.

5. Instalar el microscopio sobre una superficie nivelada de estructura rígida, bajo la cual exista espacio suficiente para que el usuario –microscopista– coloque sus piernas y como consecuencia pueda acercar el cuerpo hacia el microscopio y la cabeza hacia los oculares, sin forzar la columna vertebral: cuello y espalda.

6. Para facilitar la colocación del microscopista, proporcionar una silla de altura variable, que le brinde un buen soporte lumbar; si es del caso, también proveer un apoyo para los pies, situado al frente del sitio de trabajo, no en la silla. El propósito es lograr que la columna vertebral esté lo más recta posible y se reduzca la flexión de los hombros y el cuello.

7. Evitar que en sitios cercanos al lugar de instalación del microscopio haya equipos que produzcan vibraciones como centrífugas o refrigeradores.

8. Procurar no mover el microscopio de su sitio de instalación y con mayor razón si el mismo se utiliza intensamente cada día.

9. Cubrir el microscopio con un protector de polvo si no se usa por períodos de tiempo largos; tomar precauciones para que no lo afecten excesos de humedad. Mientras más seco el ambiente, menos probabilidad de que se presente crecimiento de hongos. El protector puede ser de plástico o de tela similar en calidad a la utilizada en la fabricación de pañuelos, que no suelte pelusa.

10. En zonas de humedad alta, guardar el microscopio durante la noche, en una cabina provista de un bombillo de máximo 40 W. Esto ayuda a mantener seco el entorno y reduce la probabilidad de que se presente formación de hongos. Si se utiliza esta alternativa, verificar que disponga de orificios que permitan la ventilación del interior.

1.4.3. PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

Para la manipulación de un microscopio, debemos de tomar en cuenta que es un equipo de coto elevado y que un mal uso puede llegar a desajustarlo o en definitiva echarlo a perder. Es por ello que debemos de seguir ciertas reglas al pie de la letra. Para que de esta forma obtengamos un buen resultado en todas las preparaciones a observar y lo más importante mantener el equipo en muy buenas condiciones.

Pasos a seguir para el uso del equipo:

1. El banco y la mesa deberán encontrarse a la altura que le permita al observador el uso del microscopio en posición vertical y de manera confortable.

2. Encender la fuente de iluminación.

3. Montar la preparación que desea observar.

4. Separar los binoculares ajustándolos a su propia distancia interpupilar.

5. Enfocar entre el ojo derecho y el izquierdo. Los tubos portaoculares son susceptibles de ajuste, esto se logra enfocando primero la imagen con el objetivo de menor aumento, usando los tornillos macro y micrométrico. Si la imagen no es clara, suba o baje el ocular izquierdo mediante el movimiento del anillo que rodea al tubo portaocular hasta obtener una imagen nítida, así el microscopio queda ajustado a su propia visión ocular.

6. Enfoque de imágenes: para enfocar cualquier objetivo, pero específicamente con el seco fuerte (40x) y con el de inmersión (100x), deberá acercarse el objetivo a la preparación, mirándolo de lado, para controlar el descenso hasta que la lente frontal de dicho objetivo quede dentro de la distancia focal. Solamente entonces

deberá mirar por el ocular alejando lentamente el objetivo hasta obtener el enfoque correcto, el cual se obtendrá moviendo el tornillo micrométrico.

- Objetivos de poco aumento (5x y 10x). Descender el condensador a fondo, bajar el objetivo sobre la preparación (sin tocarla), subir el objetivo con el tornillo macrométrico hasta ver la imagen a través de los oculares. Suba un poco el condensador en caso de que la iluminación sea insuficiente.

- Objetivo de gran aumento (40x). Colocar el condensador a la mitad de la distancia, bajar el objetivo sobre la preparación (sin tocarla). Subir el objetivo con el tornillo macrométrico muy lentamente hasta ver la imagen en el campo y perfeccionar el enfoque con el tornillo micrométrico. Mover el condensador hasta obtener iluminación suficiente.

- Objetivo de inmersión (100x). Colocar la preparación perfectamente seca, poner una pequeña gota de aceite de inmersión sobre la parte a examinar, subir el condensador al tope. Baje el objetivo hasta que toque el aceite, sin que ésta se vaya a romper, (obsérvese por el costado el descenso del objetivo). Observe por los oculares y enfoque con el tornillo micrométrico.

7. Los microscopios actuales son parafocales, es decir, se fabrican de modo que puedan pasar de un objetivo a otro girando el revolver casi sin perder el enfoque.

1.4.4. MANTENIMIENTO GENERAL

Ante todo es necesario enfatizar que el microscopio es un equipo de alta precisión. La integridad de sus componentes ópticos, mecánicos y eléctricos debe ser observada, a fin de conservarlo en las mejores condiciones.

Cada elemento del microscopio ha sido desarrollado utilizando las más avanzadas técnicas de fabricación. El ensamble de sus componentes y su ajuste se realiza en fábrica, utilizando equipos especializados que, mediante técnicas de medición avanzadas, controlan las tolerancias requeridas entre los diversos componentes del equipo.

La limpieza del ambiente en el que se utiliza, su instalación y uso cuidadoso resultan fundamentales para lograr una larga vida útil. La humedad, el polvo y las malas condiciones de alimentación eléctrica, el mal uso o instalación inadecuada resultan contraproducentes para su correcta conservación. El mantenimiento del microscopio implica mucho cuidado, paciencia y dedicación. Debe ser efectuado únicamente por personal que haya recibido capacitación en el equipo y que disponga de la herramienta

especializada que se requiere para intervenir. Se presentan a continuación las recomendaciones generales para la instalación y el mantenimiento necesarios para mantener un microscopio en buen estado de funcionamiento y que están al alcance del microscopista.

Frecuencia: Diaria (después del uso)

1. Limpiar el aceite de inmersión del objetivo 100X. Usar papel para limpieza de lentes o en su defecto algodón tipo medicinal.
2. Limpiar el carro portamuestras.
3. Limpiar el condensador.
4. Colocar el reóstato de control de intensidad luminosa en la posición mínima y luego apagar completamente el sistema de iluminación.
5. Cubrir el microscopio con una funda protectora –plástica o de tela–. Asegurar que queda ubicado en un lugar bien ventilado, en el cual estén controlados la humedad y la temperatura. Si se dispone de caja de almacenamiento ventilada dotada con bombillo para control de humedad, colocar allí el microscopio, encender la lámpara y cerrar la puerta de la misma.

Frecuencia: Cada mes

1. Remover las partículas de polvo que pueda tener el cuerpo del microscopio. Usar una pieza de tela humedecida con agua destilada.
2. Retirar las partículas de polvo de los oculares, objetivos y del condensador. Utilizar la pera para soplar aire. A continuación, limpiar la superficie de los lentes con solución limpiadora de lentes. No aplicar directamente esta solución a los lentes, sino en papel para limpiar lentes y luego frotar suavemente la superficie de los mismos con el papel mencionado.
3. Retirar el mecanismo de sujeción de las placas portamuestras; limpiar cuidadosamente y reinstalar.

Frecuencia: Cada seis meses

Como complemento a las rutinas mensuales de mantenimiento se realizara lo siguiente:

1. Efectuar una inspección visual general del microscopio. Verificar que cada componente se encuentre en buen estado, esté limpio y esté bien ajustado mecánicamente.

2. Verificar que en el lugar de instalación se conserven las condiciones de buena ventilación, control de humedad y temperatura.

3. Comprobar la calidad del sistema eléctrico que alimenta el microscopio. Verificar la integridad de los conectores, los fusibles y la lámpara incandescente.

4. Revisar la bitácora de uso para contabilizar el tiempo de luz utilizado y proveer la compra de lámpara.

5. Verificar el ajuste de la plataforma mecánica. La misma debe desplazarse suavemente, en todas las direcciones (X-Y) y debe mantener la posición que selecciona o define el microscopista.

6. Comprobar el ajuste del mecanismo de enfoque. El enfoque que selecciona el Microscopista debe mantenerse. No debe variar la altura asignada por el microscopista.

7. Verificar el funcionamiento del diafragma.

8. Limpiar todos los componentes mecánicos.

9. Lubricar el microscopio de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

10. Confirmar el ajuste de la uña fija láminas.

11. Verificar el alineamiento óptico.

PRECAUCIONES:

1. Evitar limpiar los componentes ópticos con etanol, debido a que estos líquidos afectan los elementos ópticos. Tampoco limpiar la base o la plataforma con xileno o acetona.

2. No utilizar papel ordinario para limpiar los lentes, dado que en sus componentes constitutivos podría haber elementos de alta dureza que podrían rayar la superficie de los lentes.

3. No tocar los lentes con los dedos, para evitar las huellas digitales.

4. No limpiar el interior de los lentes de oculares u objetivos con telas o papel, ya que los barnices de recubrimiento de los elementos ópticos podrían deteriorarse. Limpiar estas superficies con un pincel de pelo de camello o una pera para soplar aire.

5. Evitar dejar el microscopio sin los oculares. Colocar los tapones si requiere retirar los oculares para evitar el ingreso de polvo o partículas a la cabeza binocular.

6. No dejar el microscopio guardado en una caja, en ambientes húmedos.

7. Evitar presionar los objetivos contra las "Placas", ya que se podrían producir daños en la laminilla o el lente frontal del objetivo. Enfocar el microscopio de forma lenta y cuidadosa.

8. Mantener limpia la plataforma o carro portamuestras.

9. No desensamblar los componentes ópticos, ya que se pueden producir desalineamientos. Las superficies ópticas deben limpiarse en primera instancia con un pincel de pelo de camello; a continuación, con gamuza o papel especial para lentes.

10. Utilizar las dos manos para levantar el microscopio. Con una mano sostenerlo por el brazo, y con la otra sostener su base.

11. Evitar tocar con los dedos la superficie de la bombilla cuando se la cambia. Las huellas digitales disminuyen la intensidad lumínica.

12. Verificar que el voltaje de alimentación es el correcto para prolongar la vida útil de la bombilla; siempre que sea posible, utilizar la menor intensidad luminosa que resulte útil para realizar las observaciones.

13. Conectar el microscopio a través de un estabilizador de voltaje, si el voltaje de alimentación no es estable.

1.4.5. CUIDADOS ESPECIALES EN CLIMAS CÁLIDOS

Tanto en climas cálidos como en secos el principal problema que afecta al microscopio es el polvo, ya que afecta las partes mecánicas y a los sistemas ópticos. Dicho problema se puede controlar mediante los siguientes procesos:

1. Proteger siempre el microscopio con una cubierta plástica, cuando no esté en uso.

2. Limpiar el microscopio con aire, utilizando una pera de caucho, al finalizar el turno laboral.

3. Limpiar los lentes con un pincel de pelo de camello o con un cepillo de aire. Si el polvo permanece unido a la superficie óptica, intentar removerlo con papel

especial para lentes, pero frotando la superficie de forma muy suave, para evitar rayones.

1.4.6. CUIDADOS ESPECIALES PARA CLIMAS HÚMEDOS

En climas húmedos, por lo general calurosos, los microscopios suelen ser afectados por hongos, que se forman principalmente sobre la superficie de los lentes, en las ranuras de los tornillos y bajo la pintura protectora. En caso de no protegerse el equipo de forma adecuada, podría quedar inservible en muy corto plazo. Los cuidados que se detallan a continuación ayudan a prevenir la formación de hongos:

1. Almacenar el microscopio durante la noche en una caja dotada de un bombillo eléctrico que no exceda los 40 W de potencia. El bombillo debe estar instalado en la parte superior de la caja, cerca de la cabeza binocular y debe estar encendido durante toda la noche. La caja debe disponer de orificios para permitir la circulación del aire. Se debe evitar que la temperatura del interior de la caja no exceda los 50 °C, para que no se afecten las propiedades de los lubricantes del microscopio.

2. Si no es posible utilizar la caja con el bombillo eléctrico, como alternativa se puede utilizar un material desecante como silica gel o arroz. Cuando use el agente desecante, verificar que el microscopio esté guardado en una caja o protegido con una cubierta protectora que puede ser fabricada en tela de características similares a la de los pañuelos. Verificar que el agente desecante esté en buenas condiciones; caso contrario, sustituirlo o regenerarlo.

3. Limpiar el microscopio de forma periódica. Usar guantes de látex si tiene que tocar los lentes. Esto evita que las huellas digitales de adhieran a la superficie y disminuye los riesgos o probabilidad de crecimiento de hongos donde quedaron impresas las huellas digitales.

4. Si ninguna de las alternativas mencionadas es factible, ubicar el microscopio en un lugar que tenga buena circulación de aire. Cuando el microscopio no esté en uso, podría colocarse bajo la luz solar de forma directa, por períodos cortos de tiempo. Esto reduce la humedad y el riesgo de que crezcan hongos en las superficies del equipo.
5. El aire acondicionado –control de temperatura y humedad- evita significativamente el crecimiento de los hongos en los microscopios.

Sin embargo, esta no es una opción que disponga una gran cantidad de laboratorios. Si el servicio de aire acondicionado no es continuo en el área donde se encuentra instalado el microscopio, se deben tomar precauciones para controlar la humedad.

1.4.7. REMOCIÓN DE LA PELÍCULA DE HONGOS

1. Revisar y limpiar con frecuencia el microscopio, utilizando los procedimientos mencionados. Controlar las condiciones de humedad donde se usa y almacena el microscopio. Si se mantiene una ventilación adecuada, disminuye la posibilidad de que se inicie la formación de hongos en el microscopio.

2. Si se detecta un crecimiento de hongos, utilizar una mota de algodón humedecida en una solución limpiadora de hongos que normalmente es éter o xilol. Frotar suavemente siguiendo un movimiento circular, a lo largo de toda la superficie del lente. También puede realizar un movimiento oscilatorio, hacia adelante y hacia atrás o izquierda- derecha izquierda, ejerciendo sobre la superficie del lente una presión muy moderada. Si es necesario, repetir el procedimiento con una nueva mota de algodón.

3. Cuando se termine la remoción de la película de hongos, limpiar con una mota de algodón limpio.

1.5. INCUBADORA



La palabra *incubadora* proviene de la palabra latina *incubare* que significa *empollar*. Es un equipo diseñado para mantener una cámara a temperatura, atmósfera y humedad controladas, con el fin de conservar organismos vivos en un entorno que resulte adecuado para su crecimiento. Entre las aplicaciones más comunes, se citan las siguientes: incubación de cultivos bacteriológicos, virales, micológicos, celulares,

determinación de la demanda biológica de oxígeno (DBO) y conservación de biológicos.

1.5.1. SERVICIOS REQUERIDOS PARA SU INSTALACIÓN Y USO

Está unidad esta diseñada para su uso en interiores, a temperatura ambiente entre 5° y 40° C, en condiciones de humedad relativa no mayor a 80%.

1. Debe mantenerse en posición vertical 24 horas antes de ser encendida lo que permitirá que el aceite se estabilice en el compresor de refrigeración.

2. El suministro de voltaje debe ser entre 50-60 Hz y no debe variar más del 10%.

3. El calor puede afectar su funcionamiento por lo que se debe evitar colocar cerca de radiadores a vapor, cocinas, hornos, autoclaves, etc. Evitar el sol directo, las corrientes de aire repentinas, ductos de calefacción y enfriamiento y zonas de alto tráfico.

4. Para asegurar la circulación del aire alrededor de la unidad, se debe dejar un espacio de por lo menos 20 cm entre la parte posterior y los laterales de la incubadora y cualquier tipo de pared o particiones que obstruyan la libre circulación del aire.

5. La incubadora debe permanecer nivelada y bien colocada. Para elevar el nivel se giran las patas de nivelado en sentido contrario a las manecillas del reloj. Si la unidad tiene que ser trasladada, se giran completamente las patas de nivelado para prevenir torceduras y daños.

6. La limpieza se debe realizar con un desinfectante adecuado para el uso que la incubadora tenga, no se deben utilizar abrasivos, ni limpiadores en aerosol que podrían filtrarse en las pequeñas aberturas o grietas y alcanzar componentes eléctricos. Se debe realizar periódicamente (máximo cada mes).

7. La incubadora controla la temperatura mediante la convección del aire interno por lo que el material a ser incubado debe distribuirse uniformemente y espaciado y no debe ocupar más de ¾ del volumen de la cámara para que el aire pueda circular libremente entre el material y por toda la cámara.

NOTAS:

1. Al mover la incubadora se debe tener cuidado de no dañar el ventilador ubicado en la parte inferior trasera y de inclinarla sólo por el lado permitido. Nunca se debe acostar la incubadora.

2. Antes de realizar cualquier labor de mantenimiento desconectar el cable de alimentación.

3. Para preservar en buen estado los elementos calefactores no derramar ninguna solución dentro de la cámara o introducir objetos metálicos que puedan hacer cortocircuito.

4. No cambiar de posición el sensor de temperatura.

5. Conectar siempre el equipo a un contacto tripolar y debidamente aterrizado.

6. Las variaciones de voltaje pueden dañar los componentes electrónicos.

7. No saturar la cámara con material: nunca cargar a más de ¾ partes de su capacidad.

Si el cable de alimentación se daña, debe ser reemplazado de inmediato por personal capacitado.

1.5.2. PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

1. Encender la incubadora con el switch piloto, el switch deberá iluminarse y en el display aparecerá por un segundo el número “8888” y a la vez se escuchará un beep, inmediatamente después se apaga el display y el sistema realiza la **auto-revisión.**

2. Si se detecta alguna falla una alarma auditiva se activará y el sistema presentará en el display el mensaje “Err(X)” donde la X puede ser un número del 0 al 7 según el error encontrado de acuerdo a la siguiente lista:

Código de fallas	
Falla de sensor	Err (0 y 4)
Falla de elemento calefactor	Err (2)
Falla de memoria	Err (1 y 7)
Sobrecalentamiento	Err (3)

3. Oprimiendo el botón de incremento (), durante 3 segundos la alarma se apagará y el sistema vuelve a realizar la auto-revisión.

4. Si el mensaje de error persiste, entonces se debe apagar la incubadora y comunicarse con el Distribuidor.

5. Si todo es correcto aparecerá en le display la temperatura que en ese momento tiene la cámara e iniciará a controlar la temperatura según el **programa establecido.**

Programación del sistema

NOTA: EL INTERRUPTOR CON LLAVE ES NECESARIO SE ENCUENTRÉ EN POSICIÓN ABIERTA PARA PODER ACCEDER AL MENÚ DE PROGRAMACIÓN.

A) *Selección de la temperatura de operación*
1. Presionar la tecla de menú (■) y enseguida se presentará el mensaje “SP” (set point) por dos segundos y luego presentara la última temperatura programada.

2. Con las teclas de incremento (▲) y de decremento (▼), ajustar este valor para fijar la temperatura de operación requerida.
3. Oprimir (■) para guardar el valor y aparecerá en el display por unos segundos el mensaje "SPAH” y luego la temperatura de disparo de la alarma por sobrecalentamiento.

B) *Programación de la alarma de sobrecalentamiento*
1. Para modificar el valor usar las teclas de incremento (▲) y de decremento (▼), el valor deberá ser al menos 1°C mayor que la temperatura de operación.

2. Oprimir luego (■) para guardar el valor y aparecerá en el display por unos segundos el mensaje "SPAL” por dos segundos y luego la temperatura de disparo de la alarma por sobreenfriamiento.

C) *Configuración de la alarma auditiva*
1. El display presentará el mensaje “BEEP” por dos segundos y luego el estado actual de la alarma auditiva, “On” activado, “Off” desactivado.

2. Usar las teclas de incremento (▲) o de decremento (▼), para seleccionar el estado requerido de la alarma.

3. Oprimir luego (■), el sistema apagará el display y activará la alarma auditiva por un corto tiempo **indicando que la configuración del sistema fue terminada.**

1.5.3. CALIBRACIÓN

1. Programar la incubadora de preferencia a la temperatura de operación más frecuente.

2. Colocar un termómetro confiable dentro de la cámara.

3. Esperar a que se estabilice la temperatura. Al llegar por primera vez a la temperatura programada esperar aproximadamente 30 minutos.

4. Comparar las mediciones del display y del termómetro.

5. Si existe diferencia significativa apagar la incubadora con el swicth piloto.

6. Después con la tecla de menú (■) oprimida encender la incubadora y en el display aparecerá brevemente “CAL”.

7. Liberar la tecla y enseguida aparecerá la temperatura a la cual se encuentra la cámara.

8. Ajustar este número al valor de la temperatura indicada en el termómetro con las teclas de incremento (▲) o de decremento (▼).

9. Ajustado el valor, oprimir la tecla de menú (■) y la incubadora quedara calibrada contra su referencia.

1.5.4. MANTENIMIENTO GENERAL

Se presentan a continuación las rutinas generales de operación y mantenimiento que puede llegar a requerir una incubadora. Los procedimientos específicos deben realizarse siguiendo las recomendaciones de cada fabricante.

Recomendaciones de uso

1. No utilizar una incubadora en presencia de materiales inflamables o combustibles, debido a que en el interior del equipo existen componentes que en operación podrían actuar como fuentes de ignición.

2. Evitar el derrame de soluciones ácidas en el interior de la incubadora. Estas deterioran los materiales internos de la cámara de incubación. Procurar manejar sustancias cuyo pH sea neutro en lo posible. Evitar incubar sustancias que generen humos corrosivos.

3. Evitar colocar recipientes sobre la cubierta inferior que protege los elementos calefactores resistivos.

4. Emplear elementos de protección personal cuando se utiliza la incubadora: anteojos de seguridad, guantes, pinzas para colocar y retirar recipientes.

5. Evitar permanecer frente a una incubadora que se encuentre con la puerta abierta ya que algunas sustancias emiten humos o vapores no recomendables para respirar.

6. Calibrar la incubadora en el lugar de instalación para constatar su uniformidad y estabilidad.

7. Registrar en una bitácora la temperatura de operación de la incubadora en horas matutinas y vespertinas, con instrumentos certificados: termómetro, termo par, etc.

8. Registrar cada inconformidad detectada en la bitácora de la incubadora. Explicar si se tomaron acciones correctivas.

9. Verificar que la temperatura de la incubadora no varíe más de un grado centígrado (+/– 1 °C).

10. Añadir un agente inhibidor microbiano de carácter no volátil, si se requiere instalar dentro de la incubadora un recipiente con agua para mantener una determinada cantidad de humedad.

Recomendaciones de limpieza
Frecuencia: Mensual

1. Desconectar la incubadora antes de iniciar los procesos de limpieza.

2. Usar agentes de limpieza no abrasivos: un trapo húmedo con detergente suave, para limpiar las superficies de fácil acceso, exteriores e interiores.

3. Evitar que los agentes de limpieza entren en contacto con elementos eléctricos.

4. Esperar a que la incubadora esté seca –libre de humedad- antes de proceder a reconexión.

NOTA: Una incubadora bien instalada y operada tiene muy pocas exigencias de mantenimiento y pueden pasar años antes de requerir alguna intervención técnica. Cuando se realice cualquier actividad de mantenimiento, deben seguirse las recomendaciones de los productores del equipo.

1.6. TERMOBAÑO



También conocidos como baño maría. El baño maría, es un método empleado en las industrias (farmacéutica, cosmética, de alimentos y conservas), en laboratorio de química y en la cocina, para conferir temperatura uniforme a una sustancia líquida o sólida o para calentarla lentamente, sumergiendo el recipiente que la contiene en otro mayor con agua que puede llevarse a ebullición o sólo mantenerse constante.

1.6.1. SERVICIOS REQUERIDOS PARA SU INSTALACIÓN Y USO

El termobaño puede colocarse sobre cualquier superficie plana y firme dejando al menos una espacio de 10 cm entre está y cualquier superficie vertical o pared.

1. Disponer de un enchufe con un voltaje de 120 V, que no varíe más de un 10%.

2. Evitar colocar cerca de otros equipos que puedan dañarse con el agua en caso de existir derrames de esta.

3. Antes de operar el termobaño, es indispensable llenar de agua limpia (si es desmineralizada mejor) la tina hasta un máximo de 3 cm del borde superior y mínimo de 5 cm. El elemento calefactor siempre deberá estar inmerso en el agua. Es importante también que periódicamente y dependiendo de la continuidad en su uso, se reemplace el agua de la tina por agua limpia.

1.6.2. PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

Antes de usar el termobaño, se debe verificar que el mismo se encuentra limpio y que se encuentran instalados los accesorios que van a utilizarse. Los pasos que normalmente se siguen son estos:

1. Llenar el termobaño con el fluido que habrá de utilizarse para mantener uniforme la temperatura –agua o aceite–. Verificar que, colocados los recipientes

que van a calentarse, el nivel del mismo se encuentre entre 4 y 5 cm del borde superior del tanque.

2. Instalar los instrumentos de control que, como termómetros y agitadores, puedan ser requeridos. Utilizar los aditamentos de montaje que, para el efecto, suministran los fabricantes. Verificar la posición del bulbo del termómetro o de la sonda térmica, para asegurar que las lecturas sean correctas.

3. Si se utiliza agua como fluido de calentamiento, verificar que la misma sea limpia. Algunos fabricantes recomiendan añadir productos que eviten la formación de algas.

4. Colocar el interruptor principal en la posición de encendido.

5. Seleccionar la temperatura de operación, ajustando la perilla de control. Posteriormente se encenderá en breves intervalos el botón de ciclo, cuando el control aplique la energía al elemento calefactor.

6. Esperar un tiempo aproximado de 35 minutos a que el termobaño se estabilice antes de hacer los ajustes a la temperatura.

7. Verificar si la temperatura en el termómetro es la temperatura deseada, en caso contrario reajustar la perilla.

8. Registrar en la bitácora de uso de equipo cada vez que se utilice el termobaño y anotar el tiempo y la temperatura de uso, así como el nombre del usuario.

9. Evitar utilizar el termobaño con sustancias como las que se indican a continuación:
   - Blanqueadores.
   - Líquidos con alto contenido de cloro.
   - Soluciones salinas débiles como cloruro de sodio, cloruro de calcio o compuestos de cromo.
   - Concentraciones fuertes de cualquier ácido.
   - Concentraciones fuertes de cualquier sal.
   - Concentraciones débiles de ácidos hidroclórico, hidrobrómico, hidroiódico, sulfúrico o crómico.
   - Agua desionizada, pues causa corrosión y también perforaciones en el acero inoxidable.

1.6.3. CALIBRACIÓN

Para realizar el proceso de calibración se debe contar con termómetro confiable o calibrado, para utilizarlo de referencia en el termobaño de la siguiente manera:

1. Se programa el termobaño a la temperatura más frecuente.

2. Se coloca el termómetro calibrado en el portatermómetro teniendo precaución que el sensor no toque el fondo. Esperar a que se estabilice la temperatura y que encienda el botón de ciclo.

3. Se comparan las mediciones del termobaño y el termómetro; si existe alguna diferencia se procede de la siguiente manera: se marca en la perilla la temperatura que registró el termómetro en la posición en que se encuentra en ese momento y se toma en cuenta para las siguientes programaciones de temperatura.

1.6.4. MANTENIMIENTO GENERAL

Los termobaños son equipos que no son muy exigentes desde el punto de vista de mantenimiento. Las rutinas recomendadas están principalmente enfocadas a la limpieza de los componentes externos. A continuación, se señalan las rutinas más comunes.

Limpieza
Frecuencia: Mensual

1. Apagar y desconectar el equipo. Esperar a que el mismo se enfríe para evitar riesgos de quemaduras accidentales.

2. Extraer el fluido utilizado para el calentamiento. Si es agua, puede verterse a un sifón. Si es aceite, recolectar en un recipiente con capacidad –volumen– adecuada.

3. Limpiar el interior del tanque con un detergente suave. Si se presentan indicios de corrosión, existen en el mercado sustancias para limpiar el acero inoxidable. Frotar suavemente con esponjas sintéticas o equivalentes. Evitar la utilización de lana de acero para remover manchas de óxido, debido a que las mismas dejan partículas de acero que podrían acelerar la corrosión.

4. Limpiar con agua limpia el exterior y el interior del termobaño.

NOTAS:

1. Nunca operar el termobaño sin suficiente agua en la tina.

2. Retirar el agua de la tina si no se va a operar el termobaño por un largo periodo.

3. No llenar la tina por arriba del máximo nivel para evitar derrames y como consecuencia posibles fallas en los controles y oxidación en los componentes.

4. No cambiar de posición el sensor de temperatura.

5. Conectar siempre el equipo a un conector tripolar y debidamente aterrizado.

6. Las variaciones de voltaje pueden dañar los componentes electrónicos.

7. Si el cable de alimentación es dañado debe ser reemplazado de inmediato por personal calificado

1.7. AUTOCLAVE





El autoclave es el equipo que se utiliza para esterilizar. Por esterilizar se entiende la destrucción o eliminación de toda forma de vida –microbiana, incluyendo esporas- presente en objetos inanimados mediante procedimientos físicos, químicos o gaseosos.

1.7.1. PROPÓSITO DE LA AUTOCLAVE

El autoclave es un equipo diseñado con el fin de eliminar, de forma confiable, los microorganismos que de otra manera estarían presentes en objetos que se utilizan en

actividades de diagnóstico, tratamiento o investigación en instituciones de salud – hospitales, laboratorios-; también es un equipo de amplio uso en las industrias procesadoras de alimentos y en la industria farmacéutica. En el laboratorio los materiales y elementos se esterilizan con los siguientes fines:

1. Preparar el equipo a ser usado en cultivos bacteriológicos (tubos de ensayo, pipetas, cajas Petri, etc.), a fin de evitar que se encuentren contaminados.
2. Preparar elementos utilizados en la toma de muestras. (Todos deben estar en condiciones estériles, agujas, tubos, recipientes, material de vidrio).

3. Esterilizar material contaminado

1.7.2. PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

Una buena esterilización por autoclave depende de la eliminación de todo el aire de la cámara y la carga, los materiales que van a esterilizarse deben colocarse sin apretarse. Los artículos limpios pueden ponerse en cestillos de alambre, pero el material contaminado debe estar en un recipiente de fondo sólido en una altura no mayor a 8 cm. Deben dejarse grandes espacios de aire alrededor de cada recipiente y ninguno debe estar cerrado. Existen dos tipos de autoclave:

- El tipo olla de presión.

- El de desplazamiento por la gravedad.

Por razones prácticas sólo trataremos el tipo olla de presión ya que es el que tenemos en el laboratorio.

El tipo olla de presión es el más común, es un aparato para agua hirviendo a presión. Tiene una cámara vertical de metal provista de una tapa metálica fuerte que se aprieta y cierra herméticamente mediante un aro de goma. Se disponen en la tapa una espita para la salida del aire y el vapor, un indicador de presión y una válvula de seguridad. El agua del fondo de la autoclave se calienta mediante mecheros de gas exterior, un calentador eléctrico de inmersión o un serpentín de vapor.

Debe haber agua suficiente dentro de la cámara. Se carga el autoclave y se aprieta la tapa manteniendo la espita de descarga abierta. Se ajusta seguidamente la válvula de seguridad a la temperatura requerida y se conecta a la fuente de calor. Cuando el agua hierva, fluirá el vapor por la espita de descarga, arrastrando con él el aire caliente existente en la cámara. Se deja que salgan libremente el aire y el vapor hasta que se haya eliminado todo el aire.

Cuando se haya alcanzado esta fase, se cierra la espita de descarga aire-vapor. La presión del vapor se eleva en la cámara hasta que la presión deseada, generalmente

1,054 kg/cm2, se alcanza y fluye vapor por la válvula de seguridad. Cuando la carga ha alcanzado la temperatura requerida se mantiene la presión de 15 a 20 minutos.

Al término del periodo de esterilización, se apaga el calentador y se deja que el autoclave se enfríe. Se abre la espita de descarga muy lentamente una vez que el indicador ha llegado a cero, se deja que el material se enfríe hasta que tenga una temperatura a la cual pueda tocarse con las manos. Nunca se debe dejar enfriar el autoclave por mucho tiempo, ya que si no se abre se forma un vacío, el cual puede romper el material estéril.

Bennet ha elaborado una cinta indicador, la cual se coloca en los materiales, y según la tonalidad de dicha cinta, se sabe si fue una buena o mala esterilización. Además, cuando las autoclaves se descargan, los operarios deben llevar viseras protectoras de toda la cara del tipo que recubra la piel de la barbilla y de la garganta. También deben usar guantes de protección térmica.

1.7.3. MANTENIMIENTO GENERAL

La autoclave es un equipo que demanda supervisión y mantenimiento preventivo permanente, debido a la gran cantidad de componentes y tecnologías que lo integran.
Se enfoca el mantenimiento hacia aquellas rutinas básicas que pueden realizar los operadores del equipo. Para realizar el mantenimiento detallado, deberán seguirse las instrucciones definidas en los manuales de servicio de los fabricantes.

Verificaciones diarias

Antes de iniciar los procesos de esterilización, deberán realizarse las siguientes verificaciones:

1. Documentar el desarrollo del ciclo de esterilización en la bitácora correspondiente.

2. Asegurar que la válvula de vapor esté abierta.

3. Accionar el interruptor que permite calentar la camisa de la autoclave. Este control, al activarse, permite el ingreso de vapor a la camisa de la cámara de esterilización. Al ingresar el vapor, empieza el proceso de calentamiento de la cámara de esterilización. Mantener la puerta de la autoclave cerrada hasta el momento que se coloque la carga a esterilizar, para evitar pérdidas de calor.

4. Verificar que la presión de la línea de suministro de vapor sea de al menos 2,5 bares.

5. Comprobar el estado de los manómetros y de los termómetros.

6. Controlar que no se presenten fugas de vapor en ninguno de los sistemas que operan en la autoclave.

7. Limpiar con un trapo húmedo el frente del autoclave: controles, indicadores, manijas.

Frecuencia: cada 3 meses

1. Limpiar el filtro del drenaje de la cámara de esterilización. Retirar cualquier residuo retenido en él.

2. Limpiar internamente la cámara de esterilización, utilizando productos de limpieza que no contengan cloro. Incluir en la limpieza las guías de las canastas usadas para colocar los paquetes.

3. Limpiar con una solución acetificada, si se esterilizan soluciones con cloro. El cloro causa corrosión incluso en implementos de acero inoxidable. Lavar a continuación con agua abundante.

4. Limpiar las superficies externas inoxidables con un detergente suave. Eventualmente, podría utilizarse un solvente como el cloro etileno, procurando que este no entre en contacto con superficies que tengan recubrimientos de pintura, señalizaciones o cubiertas plásticas.

5. Verificar que los mecanismos de accionamiento manual ajustan bien y que su operación es suave.

6. Drenar el generador de vapor (en equipos que disponen de este accesorio). Para esto se abre una válvula, ubicada en la parte inferior del generador, que permite extraer su contenido. Por lo general, se hace al finalizar las actividades de la semana. Seguir las recomendaciones que para este propósito indica el fabricante del equipo.

7. Nunca utilizar lana de acero para limpiar internamente la cámara de esterilización.

1.8. REFRIGERADOR



El refrigerador los laboratorios es uno de los equipos más importantes. Su función consiste en mantener, en un ambiente controlado –espacio, refrigerado-, diversos fluidos y sustancias, para que los mismos se conserven en buenas condiciones- mientras más baja sea la temperatura, menor actividad química y biológica-. Para lograr esto se requiere que la temperatura interior del refrigerador sea inferior a la temperatura ambiente. En el laboratorio se utilizan diversas clases de refrigeradores que podrían agruparse dentro de los siguientes rangos:

1. Refrigeradores de conservación: funcionan en el rango de 0 °C a 8 °C.
2. Refrigeradores de baja temperatura: funcionan en el rango de 0 °C a -30 °C.
3. Refrigeradores de ultrabaja temperatura: funcionan en el rango de 0 °C a -86 °C.

1.8.1. SERVICIOS REQUERIDOS PARA SU INSTALACIÓN Y USO

Para su funcionamiento, los refrigeradores requieren las siguientes previsiones:

1. Acometida eléctrica con polo a tierra adecuada a los requerimientos de voltaje y frecuencia del equipo. En general los refrigeradores, dependiendo de su capacidad, pueden conseguirse en versiones que funcionan con 115 V, 60 Hz; 208/230 V, 60 Hz. Debe preverse que las acometidas eléctricas cumplan con las normativas eléctricas nacionales o internaciones que utilice el laboratorio.

2. Si se instala más de un refrigerador que dependa de un mismo circuito eléctrico, se debe verificar que la capacidad –potencia eléctrica– y las seguridades del mismo sean adecuadas para suministrar la potencia que demandan los refrigeradores.

3. Conectar directamente el refrigerador a la toma eléctrica. Nunca instalar un refrigerador en una toma eléctrica sobrecargada o que presente deficiencias de voltaje. En lo posible, evitar el uso de extensiones eléctricas. La toma eléctrica no debe estar a más de 2 m del lugar seleccionado para instalar el refrigerador.

4. Instalar el refrigerador sobre una superficie nivelada, previendo que se disponga de un espacio libre alrededor del equipo. Los refrigeradores en la base disponen de un sistema de nivelación que permite ajustar las pequeñas diferencias de nivel que pudiera tener el piso. Se acostumbra dejar un espacio libre de 15 cm a los lados, y en la parte trasera para facilitar la ventilación del condensador.

5. Evitar instalar el refrigerador bajo la luz solar directa o cerca de fuentes de calor como radiadores o calentadores. Recordar que mientras mayor sea la diferencia de temperatura entre el ambiente y el condensador, la transferencia de calor será más eficiente.

1.8.2. PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

La operación de los refrigeradores de conservación en general es muy sencilla y se señala a continuación:

1. Conectar el cable de alimentación eléctrica del refrigerador a una toma eléctrica dotada de polo a tierra y capacitada para suministrar el voltaje y la potencia requeridos.

2. Accionar el interruptor de encendido.

3. Seleccionar la temperatura girando la perrilla a la temperatura deseada.

4. Esperar a que el refrigerador alcance la temperatura de operación, antes de almacenar cualquier producto.

5. Cargar el refrigerador de acuerdo con la capacidad establecida por el fabricante.

6. Distribuir las cargas de forma homogénea dentro del refrigerador. La uniformidad de la temperatura depende de la circulación libre de aire dentro del refrigerador.

7. Evitar abrir la puerta por períodos de tiempo largos, para evitar el ingreso de energía térmica y humedad –presente en el aire- al ambiente refrigerado, pues se forma hielo y se aumenta el tiempo de trabajo del sistema de refrigeración. Abrir únicamente para colocar o retirar los elementos almacenados.

1.8.3. MANTENIMIENTO GENERAL

Los refrigeradores son equipos que en general no son muy exigentes desde la perspectiva de mantenimiento, aunque sí son exigentes con relación a la calidad de los sistemas de alimentación eléctrica. Si se conectan a circuitos eléctricos de buena calidad y se verifica que tengan buena ventilación alrededor del equipo, pueden funcionar años sin demandar servicios técnicos especializados. El circuito de refrigeración es sellado en fábrica y no dispone de componentes que puedan requerir mantenimiento rutinario. Se describen a continuación las rutinas de mantenimiento más comunes.

Limpieza interior
Frecuencia: cada 3 meses

1. Desconectar el cable de alimentación eléctrica.

2. Verificar que los estantes interiores del refrigerador se encuentran limpios. Generalmente se fabrican en malla metálica, a la cual se le aplica un recubrimiento para evitar la corrosión. Para limpiarlos debe retirarse del refrigerador cualquier material que pudiera interferir la labor de limpieza. Mover los estantes vacíos hacia delante y desmontarlos. Aplicar un detergente suave con un trapo húmedo, frotar suavemente, las superficies superiores e inferiores. Secar y reubicar en la posición original.

3. Una vez desmontados los estantes, limpiar las paredes interiores del refrigerador, utilizando un detergente suave. Secar antes de montar los accesorios interiores.

Limpieza del condensador
Frecuencia: cada 6 meses

1. Desconectar el cable de alimentación eléctrica.

2. Verificar la posición donde se encuentra instalado el condensador. Los fabricantes lo colocan principalmente en la parte inferior y en la parte trasera del equipo. Algunos refrigeradores lo tienen instalado en la parte superior.

3. Retirar la rejilla de protección y el filtro de protección del condensador, (no todos los fabricantes proveen filtro).
4. Retirar la suciedad y el polvo depositados sobre la superficie del condensador. Utilizar una aspiradora dotada de un cepillo de succión. Recorrer toda la superficie del condensador para retirar la suciedad o el polvo acumulado.

5. Verificar que tanto la superficie de los tubos como la superficie de las aletas conductoras de calor queden limpias. Aspirar también el filtro (si se dispone de este elemento).
6. Reinstalar la cubierta.

7. Conectar el refrigerador a la acometida eléctrica.

PRECAUCION*:* Evitar el uso de lana de acero u otros abrasivos para efectuar la limpieza de los estantes o los cajones. Evitar el uso de gasolina, nafta o adelgazantes, porque estos dañan los plásticos, el empaque o la pintura de las superficies.

Verificar el empaque de la puerta

El empaque de la puerta es un componente que debe permanecer en buen estado para que el refrigerador opere correctamente. Para verificar su estado se procede como se explica a continuación:

1. Abrir la puerta.

2. Insertar una tira de papel de unos 5 cm de ancho, entre el empaque de la puerta y el reborde del cuerpo del refrigerador donde se aloja el empaque.

3. Cerrar la puerta.

4. Halar suavemente el papel desde el exterior. El papel debe presentar una resistencia a ser desplazado hacia afuera. Si el papel puede retirarse sin presentar resistencia, el empaque debe ser sustituido. Efectuar este procedimiento cada 10 cm alrededor de todo el perímetro sobre el cual actúa el empaque.

Un empaque en malas condiciones produce varios inconvenientes en el funcionamiento del refrigerador:

1. Permite el ingreso de humedad, que se condensa y congela en el interior del evaporador.

2. Incrementa el tiempo de operación del compresor para mantener la temperatura seleccionada.

3. Afecta la conservación de la temperatura.

4. Incrementa los costos de operación.

1.9. PLATO CALIENTE

MODELO AR- 300 (Sencillo): *15 x 20 x12 cm, 350 Watts.*



El plato caliente ha sido desarrollado con el propósito de poder calentar y mezclar fluidos contenidos en recipientes de laboratorio como Erlenmeyers, tubos de ensayo y tubos de precipitado y esta compuesto por una plancha de aluminio que por ser un gran conductor del calor proporciona una excelente uniformidad térmica en toda la superficie del plato. Su elemento calefactor tipo blindado e integrado a presión en la plancha ofrece una eficiente transferencia del calor y una vida duradera; proporcionando una temperatura máxima de 400 ° C.

1.9.1. SERVICIOS REQUERIDOS PARA SU INSTALACIÓN Y USO

El plato caliente con agitador requiere ser conectado a una toma eléctrica con polo a tierra, en buen estado, dimensionada para suministrar potencia eléctrica requerida por el equipo y que cumpla con las normativas eléctrica nacionales o internacionales.
Para su operación normal requieren de una superficie de soporte debidamente nivelada y con la resistencia suficiente para sostener el peso del plato caliente, junto con el peso del recipiente y los líquidos contenidos.

1.9.2. SERVICIOS DE OPERACIÓN

1. Conectar siempre el plato caliente a una toma de corriente eléctrica en buen estado que disponga de polo a tierra.

2. El control dispone de un botón giratorio que permite seleccionar la temperatura, a la que se requiere trabajar.

PRECAUCIONES:

1. Evitar utilizar el equipo en ambientes en los que haya presencia de materiales combustibles o inflamables. Evitar también la utilización del equipo en ambiente con vapores corrosivos.

2. Supervisar cuidadosamente si se requiere calentar sustancia con bajo punto de ignición. Podría iniciarse un incendio o explosión, si los vapores tocan la superficie de calentamiento a dicha temperatura.

3. Utilizar elementos de protección personal si se trabajan con líquidos inflamables (guantes, anteojos, batas, etc).

4. Tener en cuenta que la superficie del equipo puede permanecer caliente por un largo período, después del momento en que se ha sido apagado o desconectado.

5. Evitar colocar sobre la superficie calefactora: láminas metálicas, materiales con propiedades aislantes y elementos de vidrio de bajo punto de fusión.

6. Mantener un espacio libre alrededor del equipo para facilitar su conexión y la colocación de los elementos, materiales o sustancias que se requieren para utilizar el equipo.

7. Evitar colocar materiales combustibles cerca del equipo.

8. Evitar colocar recipientes cuyo peso exceda la capacidad definida por el fabricante.

1.9.3. MANTENIMIENTO GENERAL

El plato caliente es un equipo diseñado para trabajar en condiciones normales, sin que presente mayores exigencias de mantenimiento. Este equipo bien instalado y operado funciona sin problemas durante muchos años. En este documento se exponen las rutinas generales de mantenimiento que recomiendan los fabricantes. Procedimientos especializados deben realizarse siguiendo cuidadosamente las recomendaciones de los fabricantes. **Es importante desconectar el equipo antes de iniciar cualquier rutina de mantenimiento.**

Limpieza

Frecuencia: Mensual

1. Limpiar el equipo en una posición vertical, para evitar que los agentes de limpieza lleguen a los componentes internos.
2. Utilizar un detergente suave. Aplicarlo sobre las superficies externas, utilizando una pieza de tela de calidad similar a la de los pañuelos.
3. Verificar que el equipo se encuentre completamente seco antes de volver a conectar.

Reemplazo de fusibles

Frecuencia: Cuando se requiera

Si el plato está conectado y el interruptor principal en la posición de encendido, pero no hay efecto calefactor, es posible que sea necesario sustituir el fusible. El proceso es el siguiente:

1. Colocar el interruptor principal en la posición apagado y desconectar el cable de alimentación eléctrica.

2. Retirar, con un destornillador de pala, la tapa del compartimiento del fusible.

3. Reemplazar el fusible por uno nuevo de las mismas especificaciones del original.

4. Colocar la cubierta del compartimiento del fusible.

1.10. LAMPARA DE LUZ ULTRAVIOLETA COMPACTA UV 254/365 nm



Una lámpara UV consiste en un bulbo de cuarzo dopado con un gas (normalmente mercurio, hierro o galio), con dos electrodos sujetos por los extremos mediante unos casquillos cerámicos o metálicos.

La lámpara Mod. UVGL-25 con la que se cuenta en el laboratorio de química y usos múltiples del ITSX esta hecha de plástico resistente y cuanta con un interruptor de onda corta y medio rango. El selector deslizante de longitud de onda permite la selección por separado de rangos UV

1.10.1. PRÓPOSITO DEL EQUIPO

La luz ultravioleta o radiación UV es una parte del espectro electromagnético situada por debajo de la luz visible, con longitud de onda desde los 180 nm a 400 nanómetros. Se clasifica en tres divisiones en función de su efecto: UV-A, UV-B y UV-C. Siendo:

UVA - Va desde los 320 nm hasta 400 nm, donde empieza la luz visible. Esta radiación es capaz de penetrar cualquier sustrato (papel, pintura, recubrimientos...) y se usa frecuentemente en la industria en procesos de curado en profundidad. Nuestra piel ha desarrollado mecanismos de control del UVA y por tanto no es muy perjudicial, siempre y cuando las dosis recibidas no sean superiores, por ejemplo, a una exposición normal al sol. No obstante hay que recordar que esta radiación envejece la piel.

UVB - Se define como la radiación comprendida entre los 280 y 320 nm. A pesar de tener una mayor energía que los UVA no penetra tan profundamente, pero produce un curado más rápido. Nuestra piel NO está bien protegida contra la radiación UVB, debido a que tan solo una pequeña cantidad nos llega a través de la capa de ozono. La radiación UVB 'quema'.

UVC - Es el tramo comprendido entre los 200 y 280 nm. Esta radiación tiene una alta energía que cae tan pronto incide contra cualquier superficie. Por tanto en la industria se usa para el curado superficial. La vida en la tierra no tiene protección contra la UVC, y por tanto es altamente peligrosa. No obstante y gracias a ello, se usa ampliamente en aplicaciones germicidas eliminando eficazmente virus y bacterias.

La radiación ultravioleta no es visible; sin embargo, muchas de las lámparas ultravioletas emiten marginalmente parte de su luz en la zona adyacente del espectro visible, con lo que se observan de un color violeta.

Aplicaciones de la lámpara de luz ultravioleta:

1. De todos los métodos de desinfección actual, la luz ultravioleta (UV) es el más eficiente, económico y seguro. Más aún, su acción germicida se realiza en segundos o en fracciones de éstos, además es ambientalmente el método más adecuado, utilizado mundialmente a lo largo de varias décadas. La luz UV se produce naturalmente dentro del espectro electromagnético de las radiaciones solares en el rango comprendido entre 200 y 300 nanómetros (nm) conocido como UV-C, el cual resulta letal para los microorganismos. Cuando los microorganismos son expuestos a una dosis adecuada de radiación ultravioleta a 253.7 nm de longitud de onda (UV-C), el ADN (Acido Desoxiribonucleíco) de las células absorben los fotones UV causando una reacción fotoquímica irreversible, la cual inactiva y destruye las células. Las lámparas pueden ser utilizadas para eliminar las bacterias que se encuentren presentes en las superficies que estarán en contacto con alimentos. Unos cuantos segundos es suficiente para destruir todos los microorganismos.

2. La longitud de onda media o rango medio, se utiliza para identificar o determinar sustancias a partir de la fluorescencia que presentan; y que resulta más eficaz si se utilizara longitud de onda corta o larga.

3. La longitud de onda corta es ampliamente usado por su capacidad de fluorescencia de minerales en análisis químicos y por sus efectos germicidas.

1.10.2. PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

1. Conecte su lámpara en una toma de corriente estándar.

2. Seleccione la longitud de onda deseada utilizando el interruptor deslizante.

3. Acerca la lámpara de luz ultravioleta hacia la muestra o material en análsis.

NOTAS:

- Estas lámparas de luz ultravioleta están diseñadas para su uso en la oscuridad o zonas semi-oscuras.

- Deje tiempo suficiente para que sus ojos se acostumbren a la oscuridad antes de usar la lámpara.

- Algunos materiales tenderán fluorescencia más brillante que otros. Esto se debe a la concentración de la fluorescencia en el material y a los diversos grados de brillo de colores diferentes.

Recomendaciones de trabajo
Como premisa básica debemos partir del hecho de que la radiación UV tiene un alto efecto eritemal (capacidad de enrojecer y/o quemar la piel), y que una exposición prolongada puede tener un efecto acumulativo sobre el ADN celular, por lo que es OBLIGATORIO evitar mirar directamente a una lámpara ultravioleta encendida o cualquier exposición directa, aun por corta duración, a la radiación UV.

1.10.3. MANTENIMIENTO GENERAL

Las lámparas UV tiene un desgaste continuo que se incrementa exponencialmente una vez se alcanza la duración recomendada. En función del estado en que trabaje dicha lámpara esta duración será mayor o menor, influyendo las condiciones propias del entorno como temperatura, contaminación, etc.

Reemplazo del filtro/tubo uv
Para reemplazar el filtro o el tubo de rayos UV, quite la etiqueta del producto ubicada en la faz de la lámpara así como los tornillos que se encuentra debajo de la etiqueta.
Para quitar el filtro y el ensamble del marco, destornillar los cuatro tornillos de fijación; dos tornillos están situados por encima del filtro y un abajo.

Remplace el filtro y el ensamble del marco con el conjunto de repuesto nuevo e inserte y apriete los cuatro tornillos. Para reemplazar el tubo, apriete la parte terminal del mismo y gire hasta que el tubo quede libre.

Reparaciones:
Contactar a la oficina de UVP's. Web Site: www.uvp.com

1.11. AGITADOR DE TUBOS VORTEX



Maxi Mix Plus
Vortex Mixer
MANUAL DE OPERACIÓN
Series 632
Modelo # Voltage
M63215 120

1.11.1. PRÓPOSITO DEL EQUIPO

- Mezclado de medios en tubos
- Mezclado de suspensiones citogenéticas en tubos de centrífuga
- Ensayos enzimáticos RIA
- Suspensiones celulares
- Extracciones de drogas
- Preparación de muestras para absorción atómica

El manual del agitador de tubos Vortex contiene las instrucciones de operación y seguridad necesarias para su adecuado funcionamiento. Es importante leerlo y comprenderlo antes de usar el equipo.

Información de seguridad

Para evitar una descarga eléctrica:

1. Usar un contacto adecuadamente aterrizado, con el voltaje o corriente adecuados a la capacidad.
2. Desconectar de la fuente de poder antes de realizar algún servicio.

Para evitar heridas:
1. No usar en presencia de materiales combustibles o flamables.
2. Llamar al personal autorizado para su mantenimiento y servicio.

1.11.2. PRINCIPIOS DE OPERACIÓN

El agitador de tubos vortex esta diseñado para ser usado con un tubo o hasta con múltiples tubos según se requiera. El equipo consta de tres unidades: 1) superficie de apoyo para un solo tubo 2) plataforma circular, apropiada para agitar varios tubos 3) El switch de doble posición para operación continua o manual. No emplear este equipo para otras actividades que no sean para lo cual esta diseñado.

Agitador incorpora un motor permanentemente lubricado que permite el manejo del cabezal. El switch de doble posición permite que el agitador sea operado de manera continua o también por presión manual del agitador plástico o de la plataforma de agitación. El agitador opera a una velocidad superior a 3200 rpm (max).

Especificaciones eléctricas:
M63215 120 Volts, 40 Watts, 60 Hz

1.11.3. MANTENIMIENTO GENERAL

PRECAUCIÓN: Para evitar descargas eléctricas, siempre desconecte de la fuente de voltaje, antes de iniciar el mantenimiento.

Solicitar el servicio de mantenimiento al personal autorizado, tal como lo marca el manual de operación del equipo y cuando se presenten las siguientes situaciones:

1. Remplazo del interruptor de encendido.
2. Remplazo del Microswitch.
3. Remplazo del motor.
4. Remplazo de Damper Springs.
5. Instalar el caucho de silicón.

Reposición de partes: Es necesario tener a la mano el número de serie y modelo del equipo. También es necesario consultar el manual de operación del equipo, con la finalidad de obtener la dirección y los números telefónicos a los cuales hay que dirigirse.

1.12 HORNO DE SECADO

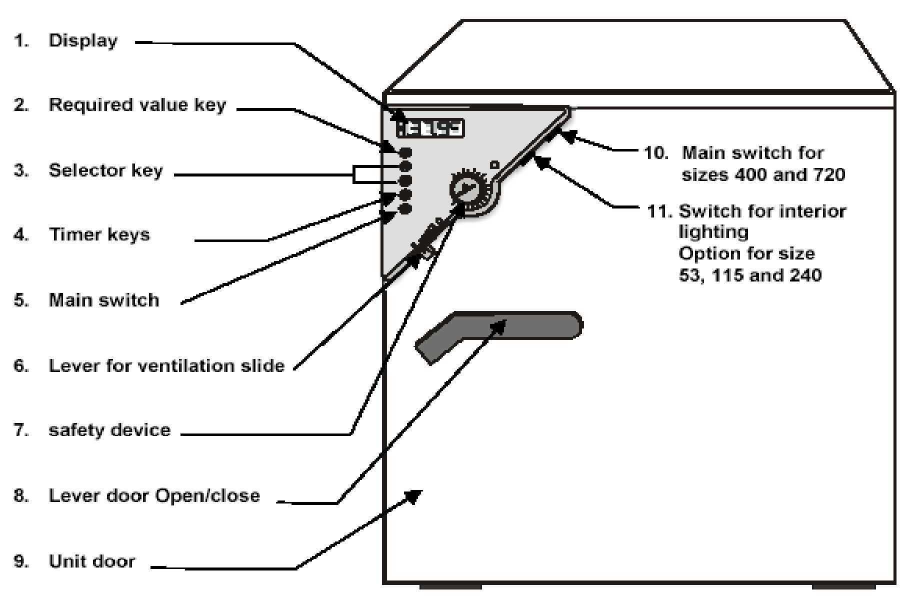


Figure 1: Drying oven with R3-controller

1.12.1 PROPÓSITO DE EQUIPO.

Los hornos de calentamiento y secado ED/FD son adecuados para el secado y el tratamiento con calor de materiales sólidos o pulverizados, así como material a granel, usando una fuente de calor. El contenido de solventes debe no ser explosivo o inflamable. En otras palabras no debe haber en ningún momento, sin tomar en cuenta la concentración de vapores en la habitación, ser capaz de formar una mezcla explosiva con el aire. Las temperatura de secado debe estar por debajo del punto de inflamación o debajo del punto de sublimación del material que está adentro.

El usuario debe estar informado sobre las propiedades físicas y químicas de los materiales que pone dentro de la cámara, así como la humedad constituyente contenida y su comportamiento en adición de energía calefactora.

El usuario se debe de informar sobre cualquier riesgo potencial a la salud causado por los materiales que introduce a la cámara la humedad constituyente contenida o por reacción de productos que pudieran ocurrir durante el proceso de secado. El usuario debe de tomar las medidas adecuadas para excluir esos riesgos antes de poner en

funcionamiento la cámara. El dispositivo puede ser operado dentro de un rango de +5ºC sobre la temperatura ambiente hasta +300ºC.

1.12.2 SERVICIOS REQUERIDOS PARA SU INSTALACIÓN Y USO.

Condiciones ambientales

Rango permisible de temperatura
Almacenaje -10ºC ... 60ºC
Operación 5ºC ... 40ºC
Nivel max. 2,000m sobre el nivel del mar
Humedad permisible
Operación y almacenaje 70 R.H. % sin condensación



La temperatura ambiental no debe ser sustancialmente mayor a 32ºC. Los datos técnicos especificados son con relación a una temperatura ambiente de 22ºC. Los datos pueden modificarse en caso de condiciones ambientales diferentes. Fluctuaciones en la temperatura pueden ocurrir en caso de temperaturas ambientales excesivamente altas.

Para asegurar una operación optima, la unidad debe ser alineada con un nivel. Si varias unidades del mismo tamaño son instaladas juntas se debe asegurar una distancia de al menos 160mm. Dos dispositivos con tamaño de hasta 240 pueden ser apilados una sobre la otra. Para este propósito se deben poner protecciones de goma debajo de los cuatro pies de la cámara superior para prevenir que resbalen.

1.12.3. PRINCIPIOS DE OPERACIÓN.

Presione el botón (X/W) por aprox. 5 seg...

- El display cambia al segundo nivel de operación
- El display muestra “Unit” por aprox. 1 seg...



- ... y después cambia al nivel de entrada

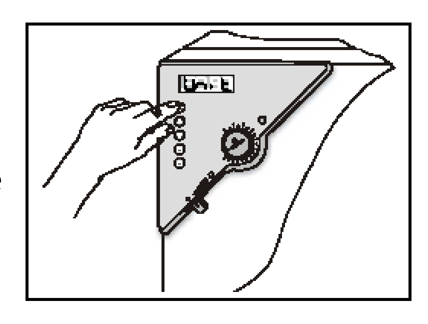


Figura: presione el botón X/W por aprox. 5 seg.



Use los botones para ajustar la unidad requerida.

C= grados Celsius

F= Fahrenheit
0ºC = 31ºF
100ºC = 212ºF

Cuando se especifique el ajuste de la rampa este ajuste es tomado como base.

Conversión:
[Valor en ºF] = 1.81 * [Valor en ºC] + 31

- La unidad ajustada es automáticamente adoptada después de 2 segundos.

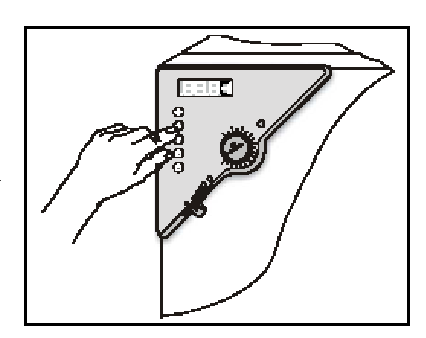


Figura: Seleccione la unidad con los botones flecha

Ajuste de la rampa de temperatura

Las rampas de temperatura pueden ser programadas para extender el tiempo de calentamiento. Esto puede ser necesario en algunos casos en los que se requiera prevenir estrés por temperatura en el material durante la fase de calentamiento. Las rampas de temperatura solo deben ser usadas si se requieren. El uso de rampas de temperatura puede resultar en tiempos de calentamiento considerablemente mas lentos.

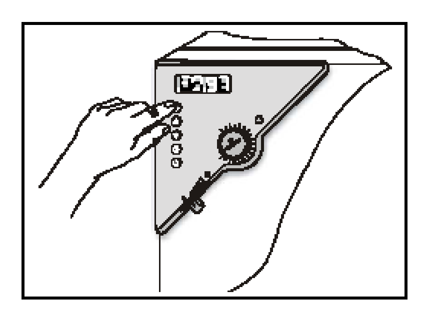
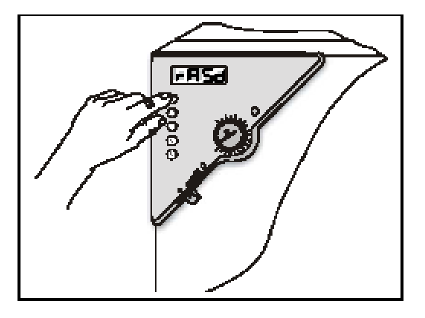


Figura: Presione el botón X/W por aprox. 5 segundos.

La entrada [ºC/min] significa el valor nominal del gradiente y limita el máximo incremento de temperatura a este valor. Debido a la energía de calentamiento y evaporación asumida por el material, pueden resultar gradientes de temperatura mas pequeños.



La rampa debe ser ajustada solo si se

necesita. rASd 0 significa que la función de rampa esta apagada.

Presione el botón por aprox. 5 segundos.

- El display al segundo nivel de operación.
- El display muestra “Unit” por aprox. 1 seg...

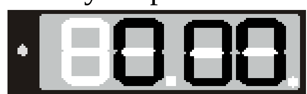


Presione el botón otra vez.

- El display muestra rASd por aprox. 1 seg...



- ... y después cambia al nivel de operación



(el ajuste del gradiente en ºF o ºC depende del ajuste)

Use los botones para ajustar el valor de rampa requerido.

- El valor de ajuste es automáticamente adoptado después de 2 segundos.

Figura: Presione el botón X/W otra vez

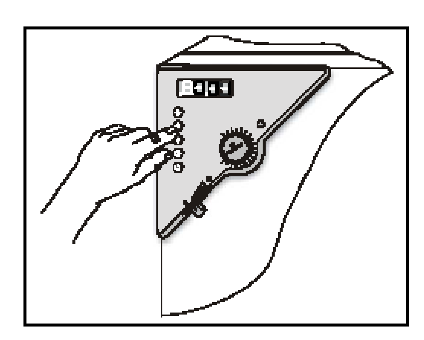


Figura : Ajuste el valor de la rampa con los botones flecha

Direccionamiento

Si varias incubadoras u hornos están conectados en red a una PC vía el software APT-COM a cada unidad debe ser asignada una dirección única. El direccionamiento se lleva a cabo en el control R3 como sigue:

Presione el botón por aprox. 5 segundos.

- El display cambia al segundo nivel de operación
- El display muestra “Unit” por aprox. 1 seg...

Figura: Presione el botón X/W por aprox. 5 segundos.



Presione el botón otra vez

- El display muestra rASd por aprox. 1 seg...



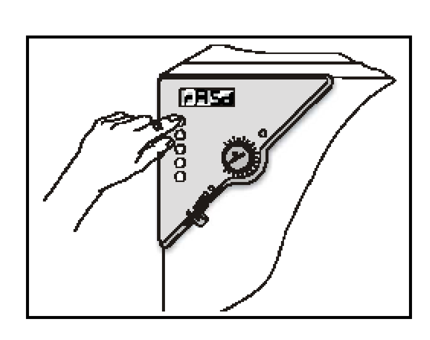


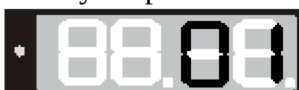
Figura: Presione el botón X/W otra vez.

Presione el botón otra vez

- El display muestra Adr por aprox. 1 seg...



- ... y después cambia al nivel de entrada



(dirección 01-30)

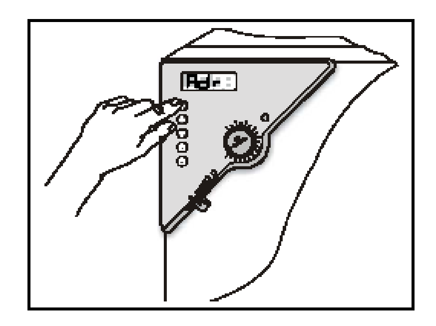


Figura: Presione el botón X/W otra vez.

Use los botones para ajustar la dirección requerida.

- El valor de ajuste es aceptado automáticamente después de 2 segundos.

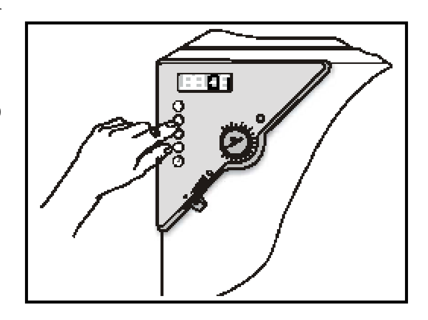


Figura: Ajuste la dirección 01-30

1.12.4 MANTENIMIENTO GENERAL

Todo trabajo de mantenimiento debe ser realizado por electricistas calificados o por técnicos autorizados por Binder. Antes de que algún trabajo de mantenimiento sea efectuado, la unidad deberá ser desconectada. Binder ha establecido un intervalo de mantenimiento de un año

2. DISPOSICIONES GENERALES DEL PRÉSTAMO Y USO DEL EQUIPO DE LABORATORIO.

1. Primeramente el encargado de laboratorio deberá brindar la asesoría técnica (cuando el encargo considere necesario), al usuario respecto a la operación del equipo que solicite y registrar dicha asesoría en el formato F-AA-84.

2. El préstamo de equipo para el desarrollo del trabajo en el laboratorio se llevará a cabo de la siguiente manera:

    - Entrega de una identificación vigente (credencial de alumno o trabajador de la institución o en su defecto una identificación oficial como credencial de elector).
    - Llenado del formato F-AA-81 seleccionando la opción préstamo, cuando se solicite algún equipo del laboratorio.

3. Por ningún motivo se realizará el préstamo de equipo a los estudiantes para actividades fuera de los laboratorios.

4. El responsable del laboratorio regresará la identificación cuando se realice la entrega del equipo en las condiciones en que fue prestado.

5. Cuando el usuario no entregue el equipo completo y en las condiciones en que fue prestado, o cuando ocurra algún desperfecto durante el desarrollo de la actividad, los documentos se turnarán al jefe del área, para que se tomen las medidas administrativas correspondientes.

3. FUNCIONES DEL ENCARGADO DE LABORATORIO PARA EL MANEJO Y MANTENIMIENTO DEL EQUIPO.

1. Atender los requerimientos de los usuarios.

2. Preparar los equipos para el desarrollo de las prácticas de asignaturas 15 minutos antes del inicio de éstas.

3. Calendarizar y realizar el mantenimiento preventivo de equipos y llevar los registros en los formatos F-AA-79 y F-AA-82.

4. Informar al jefe del área y recursos materiales sobre los equipos o dispositivos que se encuentren dañados o requieran mantenimiento correctivo.

5. Mantener actualizado el registro de mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos.

6. Realizar el registro diario de la temperatura de los equipos que se encuentren funcionando, y anotarlos en el formato F-AA-85.

4. BIBLIOGRAFIA

Manual de mantenimiento para equipo de laboratorio. Organización Panamericana de la Salud, Washington D. C., 2005.
Manual de operación del medidor multiparámetro. http://www.denverinstrument.com
Manual de operación del pH metro. http://www.denverinstrument.com
Manual de operación de la Lámpara de luz ultravioleta. http://www.uvp.com
Manual de operación del Microscopio. http://www.zeiss.de
Manual de operación de Maxi Mix Plus Vortex Mixer. http://www.barnstead.com
Manual de operación de la incubadora de baja temperatura. http://www.felisa.com.mx
Manual de operación del Termobaño. http://www.felisa.com.mx